

المنهج العلمي المعاصر

من وجهة الاستمولوجية

د. د. جميل م. منيرة (*)

ظهر مصطلح منهج لأول مرة في القرن السادس عشر على يد راموس وزاريلا ؛ ثم شاع استخدامه في كتابات فرنسيس بيكون ورينيه ديكارت اللذين عاصرا حركة التحول الى العلم الحديث. وكان مصطلح الطريقة أو المنهج يعني بالدرجة الأولى المباحث المنطقية التي تستكمل النقص الارسطي الملحوظ وتؤلف منهج العلوم التجريبية. وبذلك بدأ التحول من النظر في مواد القضايا القياسية، الى التفكير في مناهج العلوم، وهي التي كانت قد سجلت تقدماً ملحوظاً عبر ممارستها العلمية للطرق التجريبية المميزة لعلوم «المشاهدة والاختبار»، من دون الرجوع إلى المنطق الارسطي. وهو المنطق الذي يبدو أنه فقد مكانته الاستمولوجية (المعرفية) الى الأبد، وكذلك مكانته الدباليكتية (الجدلية).

وكانت حركة نقد واسع للمنطق قد ظهرت في إطار تحديد المنهج العلمي اللازم للتقدم العلمي. فقد رأى بيكون في المنطق المدرسي عجزاً وعقلاً أمام الطبيعة. أما ليوناردو دافنشي فقد عرض بمنطق المدرسين وبعلمهم أشد التعريض، واعتبر علماءهم إما دجالين أو مجانين. ورأى ضرورة الرجوع الى منهج أرخميدس الذي يجمع بين مزايا التجربة والاستدلال الرياضي. أما راموس، فقرر أن «المنطق المدرسي يصلح للتعبير عن علم موجود، لا عن اكتشاف أو ابتكار، (فهو) مفيد بصدد القديم المعلوم، عاجز أمام الجديد المجهول»⁽¹⁾.

وقد وُجّهت للمنطق الصوري اتهامات عديدة أخرى: وهي: أنه منطق شكلي لا يتناول إلا الصورة من دون المادة، وهو لغوي، لأنه يؤكد على اللغة ويستعملها بدلاً من الرموز الرياضية. وهو منطق غير منهجي، بمعنى أنه لا يقدم لنا منهجاً للبحث العلمي ولا حتى للتفكير الموضوعي. فهو ذاتي يدعي الاطلاقة. وهو منطق شبه جدلي، وغير حركي لأنه يكفي بتقديم المعلومات بصورة برهانية أو قياسية معينة. لكن ذلك لا يعني أن ارسطو أهمل الاستقراء وهو أساس المنهج العلمي الحديث المعاصر. فقد قال بأن «إقامة قضية عامة... (لا يمكن أن تتم) عن طريق الاستنباط، وإنما بالالتجاء الى الأمثلة الجزئية التي يكمن فيها

(*) باحث وكاتب، أستاذ جامعي، لبنان.

صدق تلك القضية العامة، أو هو (الاستقراء) البرهنة على أن قضية ما صادقة كلياً بإثبات أنها صادقة في كل حالة جزئية إثباتاً تجريبياً⁽²⁾.

لكن الاعتراض المنهجي الحديث، لم يكن منصباً على طريقة صياغة البرهان، ولكن على طريقة البحث العلمي نفسه. وفي هذا المجال برز اتجاه تجريبي (استقرائي)، واتجاه رياضي (استدلالي). وبدأ الاتجاه الأول في يد فرنسيس بيكون، ثم جون ستوارت مل وصولاً إلى كلود برنارد. أما الاتجاه الرياضي، فقد بدأ مع ديكارت، وتطور مع حركة الاكسيوماتيك⁽³⁾ الحديث، وصولاً إلى برتراند راسل.

المنهج العلمي التجريبي: هو منهج العلوم الطبيعية أولاً، ومنهج العلوم الانسانية ثانياً، ويعتمد الاستقراء وكان فرنسيس بيكون قد وضع أساسه العلمي الحديث في فكر النهضة الأوروبية في كتابه المشهور «الأورجانون الجديد»، الذي حل محل أورجانون أرسطو أي مجموعة الكتب المنطقية عنده، وفيه يرى للملاحظة أو الملاحظة وللتجربة أو الاختبار الأهمية الأولى. وللمنهج العلمي التجريبي مرحليات معينة لكنها ليست لازمة لزوماً منطقياً إلا في صورة الاستقراء التام، والاستقراء الناقص الملل.

المنهج العلمي الرياضي: وقد تطور مع ديكارت الذي وضع الهندسة التحليلية، معتبراً العلم الرياضي العلم الرابط بين جميع العلوم، وفيه تتمثل الطريقة الصحيحة لقيادة العقل، مميزاً بين الحدس والاستدلال، بطريقة منهجية تعتبر أساس تطور العلم الرياضي المعاصر. ومع حركة النقد الذاتي في الهندسة، وبالتحديد في أوائل القرن التاسع عشر، أخذ العلم الرياضي اتجاهاً جديداً، يكاد يكون إبستمولوجياً - نقدياً. فقد انصرف علماء الرياضة إلى «التفكير في فحص أو نقد نظرياتهم الرياضية القائمة والمقبولة عندهم إلى (حتى) ذلك الوقت بقصد التثبت منها ومن سلامة براهينها»⁽⁴⁾ وبذلك نشأت مجموعة من الهندسات، التي أخذت تبحث عن الانسجام المنطقي الذاتي معياراً وحيداً، ممهدة بذلك للاتجاه نفسه في علم التحليل أو الجبر.

الأسس الإبستمولوجية للمنهج العلمي المعاصر

للمنهج العلمي المعاصر أسس معرفية محددة، يمكن أن نصفها في مبحث ما وراء - العلم. وهي، وإن تكن مجموعة من المقولات التي لا يتناولها العالم أو الباحث مباشرة، إلا أنها تكمن وراء بحثه، أو وراء مشروعه. وهذه الأسس هي:

إمكان المعرفة:

فإدراك الظواهر الطبيعية والانسانية، والحقائق الرياضية وبراهينها، ممكن إمكاناً مطلقاً، وإن تكن الحقيقة نفسها متغيرة ونسبية، وذلك مع اختلاف مناهج البحث، واتجاهات الباحث وزوايا بحثه، والاطار المرجعي له. فالمعرفة الانسانية، من حيث هي كذلك، معرفة ممكنة وشاملة ومتكاملة، وليست مستحيلة وناقصة ومتناقضة، لأنها تحمل في ذاتها مجمل القدرات الانسانية، القدرة على الكشف والتحقيق، والربط والتنسيق.

فالإنسان قادر بذكائه وبالوسائل العلمية التقنية المتطورة، وبقدرته على الاستدلال الرياضي، أن يحيط علماً بالظواهر والحقائق كافة. كما يستطيع وبشكل لا متناه المضي في عمليات الكشف العلمي وصياغة نتائجه.

وحدة المعرفة :

فالمعرفة العلمية واحدة غير متناقضة، لكنها تمتاز إلى مجالات تقتضيها شروط التخصص الدقيق - وهي شروط أكاديمية أولاً - لكن لا يمكن الخلط بين مجالين: مجال العلوم البحتة، ومجال العلوم الانسانية. ومهما قيل عن الثانية، فإنها تبقى علوماً لأنها تدرس الإنسان (فرداً وجماعة) باعتباره ظاهرة قابلة للمعرفة الموضوعية، أي للتحليل الوصفي (الكيفيات) والتحليل الكمي (الكميات). ومع محاولة العلوم الانسانية محاكاة منهج العلوم الطبيعية في مرحلاتها الاساسية (المشاهدة، فرض الفروض، التحقق من الفروض، صياغة القانون)؛ خطت الانسانيات خطوات واسعة حتى باتت في عصرنا هذا بحاجة ماسة إلى علم يكامل بينها ويعطيها نوعاً من وحدة المعرفة الانسانية، تماماً كما هي الحال في وحدة العلوم الطبيعية. أما الرياضيات بشقيها (الهندسة والتحليل) فقد كانت الرائدة في هذا المجال، إذ توحدت منذ أمد بعيد.

موضوعية المعرفة :

فكل معرفة ذاتية باتت مرفوضة في المنهج العلمي المعاصر، بل إن شروطاً منهجية دقيقة تسربت إلى العلوم كافة. وهي تهدف إلى إلغاء الذات ومحوها في مجال البحث العلمي. وفي ما عدا طريقة الاستبطان الذاتي، فإن كل الطرائق التأملية أضحت غير مقبولة. ففي مجال العلوم الطبيعية والطبية، يفترض العالم أو الباحث مسبقاً أنه محايد. ويجري التأكد من ذلك في الميادين الدقيقة للبحث العلمي (الفيزياء النووية، جراحة الدماغ، أبحاث الفضاء)، وذلك بواسطة الروايز والاختبارات النفسية. وفيها يجري تحديد الشروط النفسية والجسمية الملائمة لطبيعة البحث، مثل: عمى الألوان، زمن المرجع أو سرعة الاستجابة، التكامل الحركي - النفسي - العصبي. إذ إنه من المستحيل في مثل هذه المجالات الخطرة اتباع المعادلة الشخصية لتصحيح اخطاء المشاهدة للظواهر العلمية. خصوصاً إذا كانت المشاهدة مرتبطة بالضبط والمراقبة. إن ذاتية العالم أو الباحث العلمي المعاصر لا يمكنها أن تظهر إلا في المجال الفلسفي أي في مجال صياغة نظرية عامة تفسر نظريات أخرى جزئية، أو في مجال تحديد رؤيا كلية. وكان أسلوب فريق البحث الجماعي قد ألغى إلى حد كبير العوامل الذاتية، وهو أسلوب شائع في المجالات العلمية المختلفة.

منهجية المعرفة :

تسللت فكرة المنهج إلى حقول المعرفة كافة، حتى أصبح هناك ما يعرف بالتقنيات المنهجية على المستويين النظري والعملي. وبات لكل علم منهجه العام، ومنهجيته الخاصة أو المناسبة وطبيعة البحث (أو الكشف العلمي) في فروعه المختلفة. وغالباً ما يجري الإعداد الشاق والطويل والدقيق للباحث أو العالم تحت اسم التأهيل المنهجي. وامتد ذلك ليشمل إضافة إلى العلوم الانسانية، علوم اللغة وآدابها والفلسفة والدراسات

الدينية والايديولوجية والفنون، وعلوم التوثيق والاعلام. وأخذت المعرفة المنهجية تحتل مكانة أسمى معيارياً من المعرفة نفسها، وبالتحديد من مادة المعرفة. ودخلت الرياضيات علماً رابطاً كما تنبأ ديكارت - إلى المنهج العلمي المعاصر من أوسع أبوابه. ورافقه تطور مواز في مجال العلوم الانسانية علم الاحصاء خصوصاً في الاقتصاد والاجتماع والسياسة والتربية.

تكيم المعرفة:

تخلّي المنهج العلمي المعاصر عن الاكتفاء بالمستوى الوصفي منتقلاً إلى المستوى الكلي، وربما إلى مستوى التحليل الرياضي فنشأت الهندسة التحليلية والرياضيات الطبيعية، والكيمياء الرياضية، وعلم الاحصاء والمنطق الرياضي. وأصبحت المعرفة الكمية هي المعرفة المثل، فاحتلت قدسية علمية وعملية خاصة. ومع ذلك فإنه لا يمكن الاستغناء عن المستوى الوصفي للظواهر والوقائع خصوصاً في المجال الإنساني. فالرقم يصبح فارغاً ما لم تصحبه الكلمة، وهي الاداة الأولى للفكر والتعبير والتحليل والتركيب. وكان التكيم قد دخل وسائل المشاهدة ليعطيها صفة القياس الكمي الموضوعي، وذلك بشكل تقني أخذ يتطور تدريجياً، حتى انتفت الفواصل بين المدرجات الحسية المباشرة. وبشكل أمكن معه تحويل السمعيات إلى بصريات والعكس بالعكس. بل إن تطور وسائل المشاهدة - مثلاً - كشف عن ظواهر جديدة ذات صيغة كمية؛ كاختلاف الذبذبة في الأشعة ما تحت الحمراء وما فوق البنفسجي عن غيرها من أنواع الأشعة.

وإضافة الى هذه الأسس المعرفية العامة، فإن هناك مجموعة أخرى من المقولات التي تحكم المنهج العلمي الحديث والمعاصر، وهي: الحتمية، والانسجام الذاتي (في الرياضيات)، ومقولة النسبية، ومقولة الشئ والارتقاء، ومقولة وحدة المادة والطاقة.

مقولة الحتمية:

تقوم هذه المقولة على السببية أو العلية، وهي تنص على أن لكل علة معلولاً، وأن لكل معلول علة. وعلى الرغم من اعتماد القوانين العلمية على هذه المقولة، إلا أنها لاقت اعتراضات كثيرة من الفلاسفة المحدثين والمعاصرين. ومن أشهر هؤلاء ديفيد هيوم، وهو الذي رأى أنه «ليس من المعقول أن نستنتج أنه ما دامت حادثة ما في سياق معين قد سبقت أخرى، إذا فلا بد أن تكون الأولى سبباً والثانية مسبباً، إذا [اذ] قد يكون ارتباطهما جزافاً وعرضاً، وقد لا يكون هناك مُبرر من العقل أن نستدل (على) وجود احدهما في ظهور الاخرى»⁽⁵⁾. ومع ذلك فإن العالم يجري أبحاثه مسلماً بالحتمية (من) دون ان يتساءل عن كنهها. والحتمية عند التأمل الفلسفي تنطوي على (إمكان) التنبؤ بالمستقبل⁽⁶⁾ ويُقابل الحتمية، الاحتمالية او الاحتمالية. لكن هذه الاخيرة في سعيها عبر حساب الاحتمالات، إنما تفتش عن الحتمية في الاحتمال نفسه، وهي التي تصوغها على شكل قانون علمي، يحمل في طياته إمكان التنبؤ، لكن العلم الحديث والمعاصر أخذ يتجنب لفظي سبب ومُسبب، وعلة ومعلول حتى اصبحت الحتمية العلمية المعاصرة مجردة من فكرة السبق الزمني للعلة. وهي اليوم تعني في

جوهرها معادلة بين كمين اذا بدأت من أحدهما (طرداً أو عكساً) توصلت الى الآخر، واكتسب الإنسان الصفة الانشائية للقوانين العلمية، وبرزت فكرة الحقيقة الانسانية في صياغة حقائق العلم وقوانينه ضمن المذاهب الانسانية. والعلماء اليوم ينظرون إلى القوانين العلمية على أنها مجرد علاقات ثابتة بين متغيرات مختلفة. وبرزت مصطلحات متغيرات وثوابت وعوامل ومعامل لتحل مكان مصطلحات السبب والنتيجة والعلل والمعلول، بل إن القانون العلمي المعاصر أصبح مجرد دالة رياضية لمتغيرين.

مقولة الانسجام الذاتي:

وهو ما يمكن أن نسميه عدم التناقض المنطقي - الرياضي، وقد أصبح هذا المعيار المقياس الأول لمدى الصدق الرياضي المعاصر. فقد انتهى الرياضيون من أمثال مورلز باش وتلاميذه إلى إغفال الاشكال، وإلى تناول موضوعاتهم في ضوء العلم الصوري الرمزي الشقيق أعني علم المنطق... على نحو يستبعد معاني الألفاظ الهندسية والاشكال الحسية ويستبقي رموزاً صورية وعلاقات منطقية فحسب [فقط⁽⁷⁾]. وتسلمت مقولة الانسجام الذاتي الى العلوم كافة خصوصاً، في مجال صياغة النظريات والقوانين والبراهين التي حاولت بدورها أن تتخذ صورة رياضية دقيقة. بل أصبح العلم المعاصر يفتش عن الانسجام الذاتي في منهجه العام وفي خلاصاته، ونتائجه. لكن العلوم الانسانية ما زالت بعيدة في مجملها عن هذا المعيار. فلم تتوافر فيها حتى الآن وحدة منطقية واحدة. ولم يُقَبَّضْ لها - حتى الآن على الأقل - صياغة ابستمولوجية (وضعية أو نقدية)، ولا حتى صياغة فلسفية تحمل صفتي الشمول والتكامل. فمن الملاحظ اتساع التناقض الذاتي في نظريات علم النفس الحديث والمعاصر، وكذلك في نظريات العلوم الاجتماعية. وربما يعود ذلك بالدرجة الأولى إلى طبيعة الموضوع الانساني نفسه من حيث هو: نسبي، ومتغير زماناً ومكاناً وأحوالاً. فالعلوم الانسانية لم تلحق بعد بركب التكميم الرياضي كما لحقت به علوم المادة والحياة. لكن يُلاحظ أن «النظرية» أو القانون الواحد في العلوم الانسانية يحتوي على درجة عالية من الانسجام الذاتي، وينطبق الأمر على المذهب أو النسق الفلسفي الواحد، سواء كان وضعياً أو معيارياً أو نقدياً.

مقولة النسبية:

تسللت هذه المقولة من علم الحركة (الميكانيك) الى علم الفيزياء (بما فيه الفيزياء النووية) لتعم علوم المادة والحياة، ثم العلوم الاجتماعية والانسانية وهي النظرية التي صاغها اينشتاين بقسميها: الخاص والعام. وتستند إلى ركنين اساسيين: اختلاف الاطار المرجعي واعتبار الزمن بعداً رابعاً للجسم. ويبدو أن المنهج العلمي المعاصر يقبل هذه المقولة الرئيسة التي تعتبر بحق أول مقولة فيزيقية تدخل العلوم كافة. فقد جرت العادة أن تضع الفلسفة والرياضيات المقولات العلمية. لكن من جهة أخرى فإنه يمكننا القول بأن النسبية، إنما هي مقولة فلسفية من حيث إنها تفسر لنا الكون وظواهره تفسيراً كلياً، لذلك فقد أخذ بها في العلوم الاجتماعية والانسانية، لتحل تدريجاً مكان الإطلاقية أي التماثل في الطبيعة والسلوك الإنساني مهما اختلف الزمان والمكان. فالإنسان - وفقاً لمقولة النسبية - يختلف طبيعة وسلوكاً، ثقافة وحضارة باختلاف إطاره المرجعي (البيئة والمكان)،

وباختلاف الزمان. حتى برزت مصطلحات جديدة تدور كلها حول النسبية منها: النسبية الأخلاقية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والنفسية. بل إنها كادت تحل محل الفردية أو الفئوية الجماعية: لكن النسبية لم تبلغ العلم الرياضي الذي ما زال يتمتع بالاطلاقية (الصدق في كل زمان ومكان)، وإن كانت قد بلغت من حيث اختلاف الاطار المرجعي (خصوصاً في نظرية المجموعات).

مقولة النشوء والارتقاء:

وهي مقولة حيوية (بيولوجية) وضعها بشكل متماسك تشارلز داروين لتدخل فيما بعد شتى العلوم (ما عدا الرياضيات). وهذه المقولة - النظرية الثلاثة اركان/ التكيف الانتخاب الطبيعي، تطور الانسان. وينص الركن الأول على أن التكيف وشروط البيئة هو السبب في الاستمرار والبقاء. وينص الركن الثاني على ان الاختلاف بين أنواع الحياة على الأرض إنما يعود إلى الصراع من اجل البقاء مع شروط البيئة أو الانواع العضوية الأخرى. أما تطور الانسان، فإنه يفترض حداً أعلى مشتركاً بين قرد الشمبانزي والانسان، وإن الانسان نفسه يتطور عضوياً وفيزيولوجياً. وعلى الرغم من الانتقادات الكثيرة الموجهة إلى هذه الاركان فإن مقولة النشوء والارتقاء احتلت مكانة رئيسة في مباحث وفروع علمية شتى منها: علم الوراثة (وهندسة الوراثة) وعلم الحياة وعلم التاريخ، وعلم الاجتماع والانتروبولوجيا، وعلم التشريح المقارن، ففي المجال الأول «تأكد لداروين أنه تنقصه معرفة الأسلوب الذي تنتقل بواسطته التغيرات عبر الأجيال... وفيما بعد، اكتشف البيولوجيون وحدات كيميائية تسمى جينات، وهي التي تُحدد السمات التي تنقل من جيل إلى آخر»⁽⁸⁾.

مقولة وحدة المادة والطاقة:

فعلماء الفيزياء المعاصرة يسلمون بأن المادة والطاقة وجهان لشيء واحد، كما يُسلمون بأن الطاقة لا تغي شيئا في ذلك شأن المادة نفسها. لكن تعريفهم للمادة يبقى مختلفاً فهي ليست المحسوس، ولكن قد تكون ما تحتل حيزاً من الفراغ (الفضاء الهندسي)، وقد تكون ما يمكن قياسه بالوسائل العلمية، أو الرياضية. وكان لبرت اينشتاين أول من أكد على وحدة المادة والطاقة. وذهب إلى أنه يمكن للمادة أن تتلف، ولكن يرافق ذلك إطلاق كمية معينة من الطاقة. كما أنه يمكن أن تتلف الطاقة أيضاً، ولكن يرافق ذلك أيضاً كمية من المادة. فحين تتحول المادة الى طاقة تتحدد كمية الطاقة المطلقة في كمية المادة المتلفة مضروبة بسرعة الضوء، ثم مضروبة بسرعة الضوء أيضاً. وقدم لنا اينشتاين تفسيراً لذلك وهو الآتي: بما أن الرقم الدال على سرعة الضوء كبير جداً، لذلك فإن أية كمية من المادة مهما كانت صغيرة، فإنها تنتج كمية هائلة من الطاقة، ويصح العكس أيضاً. فإنه اذا تحولت كمية ضخمة من الطاقة فإنها تنتج كمية صغيرة من المادة. وحسب الاتجاه العلمي المعاصر، فإنه «لا يتكلم الآن على المادة والطاقة باعتبارهما شيئين منفصلين، إذ إن هناك قانوناً واحداً يتعلق بهما، وهو أن المادة والطاقة لا يمكن ان يفنيا ولا ان يُخلقا من جديد (من العدم)»⁽⁹⁾. ولقد كشفت النظرية الذرية عن ذلك بوضوح. وهي النظرية التي تدين، تاريخياً، للفلسفة اليونانية والاسلامية في وضعها احتمالاً، إلى أن وضعها العلم الفيزيائي والرياضي الحديث حقيقة علمية - تجريبية.

أما تطور المنهج العلمي في مرحلياته الأساسية، فإنه يدين لتطور النظر والعمل التجريبي من جهة، وللمباحث المبكرة في علم المعرفة (الابستمولوجيا) وهي التي حاولت صياغة المنهج العلمي، ونقده وتطويره.

مراحل المنهج العلمي المعاصر

للمنهج العلمي المعاصر قواعد ذاتية تتعلق بشخص العالم أو الباحث، وقواعد موضوعية تتعلق بطبيعة النظر والعمل العلمي نفسه. لكن مثل هذا التصنيف النظري لا يمكن أن يعني في الحقيقة، أكثر من الفصل بين العوامل الشخصية غير الملائمة، وبين الشروط الواجب توافرها في البحث العلمي. ذلك لأن للتفكير العلمي قواعد محددة تتمثل في: الموضوعية، واللامتناهية، والمنهجية، والختمية، والتكميم. أما مراحل المنهج العلمي المعاصر فإنها تلخص في:

1 - المشاهدة والاستقراء:

أي دراسة كل الوقائع والنظريات المستخدمة في تفسير الظاهرة أو في وضع القانون العلمي. وهذا يعني العودة إلى المشاهدة أو ملاحظة الوقائع، واستقراءها عملياً أو تجريبياً، وكذلك فحص النظريات السابقة المتعلقة بنواحي البحث، أو الظاهرة أو القانون الموضوع، وذلك وفقاً لطبيعة البحث تجريبياً كان أو رياضياً، أو الاثنين معاً. وهذا ما يمكن أن نسميه بالاستقراء العلمي (المشاهدة) والاستقراء النظري (دراسة النظريات).

ومن الواضح اليوم، أن العلماء والباحثين التجريبيين قد استغنوا إلى حد كبير عن المشاهدة المباشرة. فلجأوا إلى الرياضيات في اصطناع مشاهدات جديدة، خصوصاً في مجال العلوم الطبيعية والكيميائية. فلم يعد العلم الرياضي مجرد أداة تفسير كمي فقط، وإنما أصبح أداة صياغة لمشاهدات اختبارية جديدة، يقيمها العالم أو الباحث في المختبر أو العمل في شروط رياضية مسيطر عليها مسبقاً. لكن العلوم الانسانية - وهي علوم تجريبية - لم تصل بعد إلى هذا المستوى من الضبط الرياضي المسبق للمشاهدة. فهي ما زالت على مستوى الاستقراء النظري، أو المشاهدة المباشرة للوقائع الانسانية.

ولا يجب أن يعني كل ذلك أن العلم المعاصر قد هجر نهائياً مرحلة المشاهدة. فقد يصدق ذلك على الرياضيات التي تخلت عن الحدس المكاني (في الهندسة) والحدس الزماني (في التحليل والجبر)، لكنه لا يصدق كلياً على العلوم التجريبية بما فيها العلوم الانسانية⁽¹⁰⁾. فما زال للمشاهدة دورها الحيوي كمصدر أول للمعرفة التجريبية والانسانية، ولا ينبغي الخلط بينها وبين الاختبار الذي يعني منهجياً التأكد من صدق أو عدم صدق الغرض العلمي. فهي مجرد مشاهدة موضوعية لعناصر الظاهرة من دون أي تدخل، تماماً كما هي الحال في الاستقراء النظري للقوانين أو الفروض السابقة من دون أي تدخل نقدي. وهو التدخل المرجأ إلى مرحلة الاختبار نفسه. وهذا بالطبع تصنيف نظري، إذ قد يتدخل الاستقراء الموضوعي النظري بالاستقراء النقدي عملياً، بحيث يفضي إلى طرح فرض جديد. وهو فرض لا ينبثق من الالهام اللاشعوري، وإنما يتكون تدريجاً وفق تصورات عقلية - منطقية متماسكة، وناتجة أساساً عن الاستقراء العملي (المشاهدة)، والاستقراء النظري (دراسة النظريات والقوانين السابقة).

وبالنسبة للملاحظة أو الاستقراء العملي فإنه يمكن اعتبارها من وجهة ابستمولوجية - نقدية معرفة أولى تعتمد الحدس الحسي المباشر أو غير المباشر (من طريق الأدوات العلمية) وتاريخياً، فقد مرت العلوم التجريبية بمرحلتين من الملاحظة: الملاحظة المباشرة (أو العادية أو البسيطة أو الكيفية) - وهي ما يمكن أن نسميها أيضاً بالملاحظة التلقائية أو السلبية. . . وبمرحلة الملاحظة العلمية، وهي مشاهدة مسلحة (بالوسائل العلمية)، وكمية، ومستثارة، وإيجابية.

فالملاحظة العلمية ليست عفوية، وإنما هي منهجية - تحليلية. وهي مشاهدة مسلحة كما يقول كلود برنارد بوسائل وأجهزة وأدوات (ومكبرات ومصغرات قوية ودقيقة) وذات إمكانات تسجيلية وقياسية وهي بمجملها امتدادات للحس وتكميم للدراكات الحسية الأولية. فالحواس البشرية عاجزة، فإن العين مثلاً لا تستطيع أن تبين بوضوح إلا نحو «عشر صور منفصلة في الثانية، وإذا استمرت السرعة على هذا المعدل فإن الصور المتتالية يجب أن تكون متشابهة نوعاً حتى تبقى الصورة العقلية لها واضحة»⁽¹¹⁾ وهي، أي الملاحظة العلمية، مشاهدة كمية بمعنى أنها ملاحظة مصحوبة بتقدير عددي يشير إلى وزن أو كثافة أو سرعة أو حرارة أو شدة أو عناصر. فالعلم المعاصر يتجه إلى إحلال مقولة الكم محل مقولة الكيف وتلعب اليوم الحاسبات الالكترونية دوراً مهماً في تكميم الملاحظة. وهذا مما يجعل إمكانات استبعاد الخطأ الحسابي أمراً مؤكداً، كما تسهل هذه الحاسبات على العالم أو الباحث الوصول إلى أدق التفاصيل الكمية التي يحتاجها.

وكذلك فإن الملاحظة العلمية مشاهدة مُستثارة أي أنها منهجية، حيث يحاول العالم أو الباحث محاكاة الظاهرة التجريبية في المختبر أو المعمل أو المشغل، أو الميدان. فهي على ذلك مشاهدة تكرارية. وهي مشاهدة إيجابية، بمعنى أنه بوسع العالم أو الباحث التدخل في أحد عناصرها أو شروطها للخروج بملاحظات جديدة، أو للتحقق من صدق مشاهدته نفسها. لكن هذا لا يعني أن الملاحظة السلبية ليست بذات قيمة علمية، فإن العديد من المحاولات والفروع العلمية التجريبية والانسانية ما زالت تعتمد عليها. مع العلم أنها تتوصل إلى قوانين صادقة تماماً. ومن هذه المجالات أو الفروع: علم الفلك؛ وعلم الأمراض (الباثولوجيا) ومجمل العلوم الانسانية - التجريبية حيث يستحيل الأخذ بالملاحظة المستثارة أو التجريب - بصفتهما مشاهدة إيجابية - لاعتبارات تتعلق بفقدان القدرة أو السيطرة على شروطها، أو لاعتبارات إنسانية - أخلاقية.

أما الشرط الأساسي للملاحظة العلمية، فأن تكون موضوعية. وذلك بأن تكون كاملة بحيث تشمل الظاهرة نفسها وكل ظروفها وشروطها المصاحبة لها التي قد تؤثر فيها، خصوصاً إذا كانت الظاهرة من نوع غير مألوف، وبأن تكون حيادية أو تسجيلية فقط. وهذا يستدعي عدم التحيز أو التأثر بالأحكام السابقة (خصوصاً في مجال الظواهر الانسانية). وعلى الملاحظة العلمية أن تكون صحيحة أي خالية من الأخطاء الحسية (عجز إحدى الحواس أو أكثر) أو الأخطاء النفسية (بطء الرجوع، والميل إلى الانتخاب لبعض عناصر الظاهرة).

2 - افتراض الفروض والاستدلال:

إن افتراض الفروض إنما هو في حقيقته نوع من الاستدلال المنطقي في صورة تجريبية، ويقوم على جدلية حسابية معقدة تسمى حساب الاحتمالات. وقد يدخل فيها عامل الاستدلال الرياضي مباشرة ليعبر عن

الطبيعة الكمية للفروض نفسها. ويمكن تبسيط حساب الاحتمالات الذي يعتمد عليه العالم أو الباحث المعاصر في: (أ) وضع الاحتمال الإيجابي (ب) وضع الاحتمال السلبي (ج) وضع الاحتمال المتوسط. ولا بد أن يستند في ذلك كله إلى مقدمات (المشاهدة والاستقراء) ونتائج يقصدها قصداً (الفروض) ويُقصد هنا بالاستدلال الاستنباط وهو الركن الأساسي في صياغة الفرض من خلال استقراء الوقائع الجزئية توصلاً إلى الفرض العام الذي هو الصورة الأولية للقانون العام. فالاستنباط أو الاستدلال بهذا المعنى إنما هو معرفة تدرج من القانون العام إلى ما هو أقل عمومية أو إلى الواقعة (أو الوقائع) الجزئية. ويلعب الاستنباط دوره في صوغ النظرية (المؤلفة من مجموعة قوانين)، لكنها قبل ذلك إنما تكون مجرد فرض. وهو يتخذ صورة القياس البرهاني أو القياس العلمي. وذلك في صورته الثلاث (الإيجابية والسلبية والمتوسطة) وهي صور احتمالية.

وكما قال أرسطو «فإن الاستدلال غير المباشر قول إذ وضعت فيه أشياء أكثر من واحد لزم من تلك الأشياء الموضوعية شيء آخر غيرها من الاضطراب»⁽¹²⁾. وغالباً ما يتخذ الفرض شكل القياس من الضرب الأول للقياس الاقتراضي العملي لكنه ما لبث أن تطور في أشكاله باتجاه المنطق الرياضي.

واستنباط الفروض لاحق للملاحظة العلمية والاستقراء من وجهين. الأول أنه لاحق بالنسبة للحدس الحسي (المعرفة الحسية)، إذ لا بد من معرفة مباشرة (أو استقرائية) لكي يمكن الاستنباط منها. والثاني أنه لاحق في الترتيب المنطقي للاستقراء، أي للمعرفة التي تتجه من الجزئي إلى الكلي. لذلك يصح وصفه بالاستنباط الحقيقي أو التجريبي في مقابل الاستنباط الصوري (القياس)... فلقد بين المنطق الرياضي (أو اللوجستيكا) أن قوانين الاستنباط ليست مقتصرة على قواعد القياس فقط، وأن الاستنباط أوسع منها بكثير. كما بين من جهة أخرى أن القوانين المنطقية وإن كانت صورية، لكن تطبيقاتها إنما تؤلف في الحقيقة البراهين في العلوم المختلفة الرياضية والتجريبية والانسانية على السواء.

ذلك لأن الاستنباط هو العملية الطبيعية للفكر أو العقل الذي ينتج المعرفة، وأن «مشكلة المنهج العلمي كلها (إنما هي) كرامة في الاستدلال الاستقرائي، لأن هذا النوع من الاستدلال هو الذي ينقلنا من جزئيات قليلة وقعت تحت المشاهدة والاختبار إلى قانون عام جداً (أو فرض عام) يعم تلك الحالات القليلة، ويُشير إلى حالات أخرى ممكنة لا تقع تحت حصر»⁽¹³⁾. ويبدو أن افتراض الفروض يعتمد بصورة أساسية على نوع من الاستقراء أيضاً هو الاستقراء التوليدي، وهو الذي يتبع مراحل تكون أو تولد الظاهرة أو الواقعة. وهذا النوع من الاستقراء غالباً ما ينتهي إلى واقعة جزئية مركبة من وقائع أخرى. أي أن هناك إعادة بناء وتوليد وتكوين لفرض معين، لذلك يمكن أن نسمي هذا الاستقراء أيضاً بالاستقراء المولد.

3 - تحقيق الفرض أو الاختبار:

وهي المرحلة ما قبل الأخيرة للمنهج العلمي الحديث والمعاصر. وتعتبر من أهم المراحل لأنها تتضمن اختبار الاحتمالات أو الفروض التي وُضعت لفهم الظواهر أو الوقائع المشاهدة أو تفسيرها. فإذا أيد الاختبار أحد الفروض أصبح هذا الفرض قانوناً علمياً. فالمشاهدة هنا غير الاختبار. صحيح أن «كلاهما تجربة

بالوقائع . . . ولكن الاختبار يتضمن من جهة الباحث (أو العالم) تدخلاً إيجابياً في إعداد الوقائع المشاهدة وفي إيجاد ظروف مختلفة ومناسبة لمشاهدتها في ضوء فكرة افتراضية سابقة يتقدم بها كسؤال الى الوقائع . . . »⁽¹⁴⁾.

وهناك طرائق محددة لتحقيق الفرض، وهي تدين له ليكون في إرسائها الاستقرائي. وتهدف هذه الطرائق إلى حذف جميع الفروض (أو الاحتمالات) غير الصحيحة تمهيداً لوضع القانون العلمي. وتنحصر هذه الطرائق في قوائم ثلاث: قائمة الحضور، «ويُقصد بها الأمثلة (أو الوقائع الجزئية) التي توجد فيها الظاهرة (المشتركة)، مع تنوع هذه الأمثلة واختلافها. ولنضرب على ذلك مثل: الحرارة فهي توجد في أمثلة عديدة متفاوتة ومتباينة . . . »⁽¹⁵⁾. وهناك قائمة الغياب، وهي القائمة المقابلة التي تختفي فيها الظاهرة، وقائمة التدرج أي تسجيل حالات التدرج في الظهور ارتفاعاً أو انخفاضاً. لكننا هنا إزاء تحقيق المشاهدة أكثر منا إزاء تحقيق الفرض أو اختباره معملياً. وهذا ما تنبه إليه جون ستوارت في طرائقه الخمس المعروفة بإسمه، وهي:

- 1 - طريقة الاتفاق أو التلازم في الوقوع
- 2 - طريقة الاختلاف أو التلازم في التخلف
- 3 - الاتفاق والاختلاف معاً، أو التلازم في الوقوع والتخلف . . .
- 4 - طريقة التغير النسبي
- 5 - طريقة البواني⁽¹⁶⁾

وتماز هذه الطرائق الخمس بقابليتها لحمل التصورات الرياضية، وقدرتها على تحقيق الفرض أو اختباره. وقد ساعدت الحاسبات الالكترونية في تحقيق الفروض تحقيقاً رياضياً كمياً دقيقاً للغاية في الازمنة المعاصرة. ويشترط في تحقيق الفرض، أن يكون موضوعياً (كالمشاهدة)، وأن يكون معللاً (وصفاً أو كمياً أو الاثنين معاً)، وأن يكون شاملاً للحالات أو الوقائع التي يشملها الفرض نفسه، وأن يكون متعدداً أي يثبت كذب الاحتمال أو الفرض التسليبي والمتوسط.

4 - صياغة القانون أو الانشاء:

إن صياغة القانون العلمي العام (النظرية) أو الخاص (الجزئي) إنما هي في الحقيقة عملية صياغة - أو إعادة صياغة - الفرض المتحقق بالاختبار (المعملي أو بالمشاهدة السلبية). ويُفترض في هذه العملية الانشائية أن يكون القانون العلمي واضحاً بمعنى أن لا يحتلظ تفسيره بغيره من القوانين، وأن يكون جديداً أي أن يكشف عن علاقة أو مجموعة علاقات جديدة، وأن يكون كمياً، ويستحسن أن يكون على شكل معادلة أو دالة رياضية.

وغالباً ما يأتي القانون العلمي وخصوصاً في مجال العلوم الانسانية على شكل قياس شرطي متصل. ولا يتميز القانون العلمي المعاصر بأنه مطلق بل هو نسبي، أي بعبارة أخرى هو غير صادق في كل زمان ومكان (ما عدا القانون الرياضي أو البرهان). ومن المفضل أن يتخذ القانون العلمي الوصفي (غير الكلي) سمات البرهان القياسي - الرياضي. وأن يتضمن عامل الانسجام الذاتي المؤسس على مبدأ عدم التناقض المنطقي. والقانون العلمي هنا صياغة أو إنشاء تجريدي، أي الانتقال من مستوى التجسيم الى مستوى التجريد. فإن

«النظريات (أو القوانين) تتشكل في مجموعة من الرموز والمعادلات التي تترجم الوقائع المسجلة في الملاحظات (واختبارات الفروض)... ولتأخذ على ذلك مثلاً قانون اينشتاين المشهور الخاص بالحركة وصيغته على ما يلي [يأتي]: $Q = K \times C$ ، القوة = الكتلة \times العجلة $F = m \times a$, Force = mass \times acceleration⁽¹⁷⁾ .

وبالنسبة للعلوم الانسانية، فقد تسللت الاتجاهات المنهجية العلمية وخصوصاً الطبيعية والعضوية الى مباحثها فيما ظلت العلوم الرياضية النموذج المثالي للعلم العقلي الاستنباطي الذي دخل كل العلوم المتطورة، ولا عجب في ذلك فإن العقل الانساني الذي أبدع الرياضيات كان وما زال أهم وسائل المعرفة وأكثرها دقة وضبطاً. لكن يظل أيضاً للفلسفة وخصوصاً الاستمولوجيا (علم المعرفة) المهمة الأولى في تقويم النظريات والقوانين ونقدها، وكذلك المسلمات والمبادئ والتصورات الاساسية للعلوم. وكذلك فتح آفاق جديدة أمام البحث العلمي، خصوصاً في ما يتعلق بالمستقبل الانساني.

الحواشي:

- (1) د. نجيب بلدي، ديكارت، القاهرة، دار المعارف بمصر، نوايغ الفكر العربي (12) 1959، ص 60.
- (2) د. مهدي فضل الله، مدخل الى المنطق (المنطق التقليدي) بيروت، دار الطليعة، 1985، ط 3، ص 245.
- (3) حركة الاكسيوماتيك الحديث: حركة النقد الداخلي في الهندسة. ابتدأت مع محاولة الاب ساكييري الرياضي الايطالي «برهان التخلف على المسلمة الاقليدية الخامسة (المتوازيان) من اشهر روادها «ريمان» و«لوباتشفسكي».
- (4) د. محمد ثابت الفتدي، فلسفة الرياضة، بيروت، دار النهضة العربية، 1969، ط 1، ص 54.
- (5) د. زكي نجيب محمود، ديفيد هيوم، القاهرة، دار المعارف، نوايغ الفكر الغربي، (7) 1958، ص 182.
- (6) د. محمد فتحي الشنيطي، المنطق ومناهج البحث، بيروت، دار الطلبة العرب، 1969، ط 1، ص 196.
- (7) الفتدي، فلسفة الرياضة، م. س. د، ص 68.
- (8) The New Book of Knowledge, Grolierincor Danbury, Conn, Vol 5, E.P 346
- (9) انظر هذا الصدد نظرية «البرت اينشتاين» في وحدة المادة والطاقة خصوصاً معادلته الشهيرة وهي التي تنص على أن: كمية الطاقة المتحررة = كمية المادة المتحررة \times سرعة الضوء \times سرعة الضوء.
- (10) يُمكن تصنيف العلوم التجريبية على أساسين: طبيعي، وإنساني. وذلك لاعتماد المنهجين الطبيعي والإنساني على عنصر التجربة المباشرة كمصدر للمعرفة. ومن الواضح هنا أن العلوم الانسانية العقلية لا تتدرج تحت هذا التصنيف (كعلم المنطق، وعلم الميتافيزيقا).
- (11) د. لورس ملني، ود. مارجوي ملني، الحواس في الانسان والحيوان، ترجمة د. ثابت قصبجي المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر، بيروت، 1966، ص 337.
- (12) د. مهدي فضل الله، مدخل إلى المنطق... م. س. د، ص 167.
- (13) د. محمد ثابت الفتدي، محاضرات في فلسفة العلوم، بيروت، 1969، مكتبة كريدية، ص 53.
- (14) م. ن. ص 67.
- (15) د. محمد فتحي الشنيطي، المنطق ومناهج البحث، م. س. د، ص 147.
- (16) م. ن. ص 148.
- (17) م. ن. ص 181.